エニイワイヤ対応電力センサ

A40SW-J14PW1-3S-C60

（単相2線　電力14回路、60A用シャント内蔵品）

取扱説明書

文書番号FF04349-002　　UMA0A

目　次

このたびは、エニイワイヤ対応電力センサ A40SW-J14PW1-3S-C60 をお買い上げいただき、ありがとうございます。
この取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
そのあと保存し、必要なときにお読みください。

A40SW-J14PW1-3S-C60　取扱説明書

目　次 2
安全上のご注意 3
■製品の注意記号 3
■本書の注意記号 4
1.　製品ラインナップ 8
■オプション品 8
2.　エニイワイヤバス設定 (アドレス・通信速度) 9
3.　ハードウェア仕様 10
■内部ブロック図 10
■接続回路 10
■端子台配列 11
4.　測定仕様 12
■測定仕様(ハードウェア性能) 12
■演算仕様 13
■演算式 13
■測定精度 13
■マスク機能 14
■LED 点灯機能 14
5.　エニイワイヤ値への変換 15
■電圧要素 15
■電流要素 15
■電力要素 15
6.　通信仕様 16
■通信仕様：スレーブ(本体)→マスター .. 16
■通信仕様：マスター→スレーブ(本体) .. 16
7.　設定値の読み書き手順 19
■設定値：読み出し方法 19
■設定値：書き込み方法 19
8.　一般仕様 20
9.　デフォルト設定表 21

2005 年 11 月　第初版発行
2005 年 12 月　第 2 版発行
2005 年 12 月　第 3 版発行

安全上のご注意

この安全上のご注意は、お使いになる人や他の人々への危害、財産への損害を未然に防ぎ、安全に正しくお使いいただくための内容を記載しています。ご使用の際には、必ず記載事項をお守りください。

■製品の注意記号

●安全にお使いいただくため、製品は次の絵記号で注意表示を行っています。

	次の取り扱い注意を示しています ● 感電注意 42V または 1A 以上の入力端子部と、すべての電圧・電流出力部に表示されています。 通電時には端子部にふれないでください。感電の原因となります。 ● 重量物注意 重量が 36kg 以上の可搬型機器に表示されています。 運搬の際には注意してください。頭や足の上に落下すると、けがの原因となるだけでなく、製品の故障の原因にもなります。
	感電注意を示しています 特に 1000V 以上の出力端子部に表示されています。 通電時には端子部にふれないでください。感電の原因となり、大変危険です。
	接地を示しています 接地(FG)端子部に表示されています。 接地してください。強電界の中で使うと、帯電し、感電の原因となります。

※これら製品に関する注意事項の記述は、全製品に共通するものです。
　製品の仕様によっては、一部あてはまらない項目があります。

■本書の注意記号

●危険を伴う操作・お取り扱いについて、次の記号で警告表示を行っています。

	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています
	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、傷害を負う可能性または物的損害のみが発生する可能性が想定される内容です

●お守りいただく内容の種類を次の絵記号で区分し、説明しています。

禁 止	禁止(してはいけないこと)を示しています
(例) 分解禁止	分解禁止を示しています
強 制	強制(必ず実行していただくこと)を示しています
(例) 電源プラグを抜く	電源プラグをコンセントから抜いていただくことを示しています

⚠ 警 告

- システム安全性の考慮
  本システムは、一般産業用であり安全確保を目的とする機器や事故防止システムなど、より高い安全性が要求される用途に対して適切な機能を持つものではありません。
- 設置や交換作業の前には必ずシステムの電源を切ってください。

⚠ 注 意

- システム電源
  DC24V 安定化電源を使ってください。安定電源でない電源の使用はシステムの誤作動の原因となります。
- 高圧線、動力線との分離
  電力センサは高いノイズマージンを有していますが、伝送ラインや入出力ケーブルと高圧線や動力線とは離してください。
- コネクタ接続、端子接続
  ・コネクタ、接続ケーブルに負荷が掛かったり外れたりしないよう、ケーブル長さ、ケーブル固定方法などに配慮してください。
  ・コネクタ内部、また端子台には金属くずなどが混入しないよう注意してください。
  ・金属くずによる短絡、誤配線は機器に損傷を与えます。
- 機器に外部からのストレスが加わる様な設置は避けてください。故障の原因となります。
- 伝送ラインが動作している時に、伝送ラインとスレーブユニットの接続を切断したり再接続したりしないでください。誤作動の原因となります。
- 電力センサは本書に定められた仕様や条件の範囲内で使用してください。

⚠ 警告

異常が発生したときは、使うのをやめてください

そのまま使うと、ショートや絶縁不良で発熱し、火災・感電につながります。

●弊社窓口にご相談ください。

●お客様による修理は絶対におやめください。

煙がでている、異常に熱い、変なにおいや音がするときなどは、使うのをやめ、電源プラグを抜く

電源プラグを抜く

内部に水や異物が入ったときやキャビネットが破損したときは、使うのをやめ、電源プラグを抜く

電源プラグを抜く

分解・改造をしない

分解禁止

分解・改造は、火災・感電・故障の原因となります。

●修理や内部の点検は弊社窓口にご相談ください。

ぬれた手で電源プラグを抜き差ししない

ぬれ手禁止

感電の原因となります。

●必ず、かわいた手で持ってください。

内部に金属物や燃えやすいものなどを入れない

禁止

ショートや絶縁不良により、火災・感電・故障の原因となります。

**指定以外の電源電圧で使わない
また、配線器具の定格値を超える使い方をしない**

禁止

たこ足配線などの場合も、過電流で発熱し、火災・故障の原因となります。

●接続する前に、指定の電源電圧値の範囲に適合しているか、もう一度確かめてください。

電源コードやプラグを破損させない

禁止

無理な折り曲げ、ねじり、束ね、引っ張り、加工、熱器具への接近、角のとがったものや重いものの下敷きなどは、電源コードの破損となり、ショートや絶縁不良により、火災・感電の原因となります。

●電源コードやプラグが破損したときは、使うのをやめ、弊社窓口にご相談ください。

水をかけたり、ぬらしたりしない

水ぬれ禁止

内部に水が入ると、ショートや絶縁不良により、火災・感電・故障の原因となります。

●水が入ったと思われるときは、使うのをやめ、弊社窓口にご相談ください。

⚠ 注 意

通電時は端子部にふれない

接触禁止

感電の原因となります。

●周辺機器を接続する場合は、必ず本体と周辺機器の電源を［切］にした後に行ってください。

油煙・湯気・湿気・ほこりなどが多いところ、振動が激しいところに置かない

禁 止

内部や端子部に水やほこりが入ったり、激しい振動などで内部部品が損傷し、ショートや絶縁不良により、火災・感電の原因となります。

長期間使わないときは、安全のため、電源プラグを抜く

電源プラグを抜く

通電状態で放置・保管すると、絶縁劣化や漏電などにより、火災の原因となります。

ぐらついた台の上や傾いたところなど、不安定なところに置かない

禁 止

頭や足の上に落下すると、けがの原因となるだけではなく、製品の故障の原因にもなります。

風通しの悪いところ、狭いところに置かない

禁 止

内部に熱がこもり、高温になると、ショートや絶縁不良により、火災・感電の原因となります。

引火・爆発のおそれがある場所では使わない

禁 止

引火性ガスなどが発生する場所で使用すると、火災の原因となります。

雷が鳴りだしたら、電源プラグにふれない

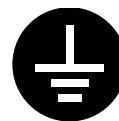
接触禁止

落雷すると、誘導雷により感電の原因となります。

端子部はショートさせない

禁 止

発熱し、火災・感電・故障の原因となります。

本体に接地(FG)端子がある場合は、接地する

接 地

強電界の中で使うと、帯電し、感電の原因となります。

1. 製品ラインナップ

型式	A40SW-J14PW1-3S-C60
測定要素	単相 2 線 14 回路 （単相 3 線回路で V1,V2 各相 7 回路ずつ測定可能）
入力数	V:2ch　I:14ch
電圧要素	直接入力 定格 100/200 のいずれか選択
電流要素	クランプ CT 入力 定格 60/120/200/300/500A のいずれか選択 (２回路毎にレンジ設定可能) (60A 以外は外部にシャント抵抗取り付け)
電力計測仕様	電力計測時 I11～I71 に対する電圧要素は V1 固定 電力計測時 I12～I72 に対する電圧要素は V2 固定
計測要素	V, I, 電力
寸法	A40SB-32U 同等(標準端子台タイプ)

■オプション品

品名	型式	貫通穴径	備考
クランプ CT	BCT-10 (定格:60A)	10mm	外付けシャント抵抗不要

品名	型式	貫通穴径	備考
クランプ CT	CTL-16-CLS (定格:120A)	16mm	外付けシャント抵抗が必要 （15.0Ω）
	CTL-24-CLSF (定格:200A)	24mm	外付けシャント抵抗が必要 （6.43Ω）
	CTL-24-CLS (定格:200A)	24mm	外付けシャント抵抗が必要 （3.75Ω）
	CTL-24-CLS (定格:300A)	24mm	外付けシャント抵抗が必要 （2.31Ω）
	CTL-36-CLS (定格:500A)	36mm	外付けシャント抵抗が必要 （1.79Ω）

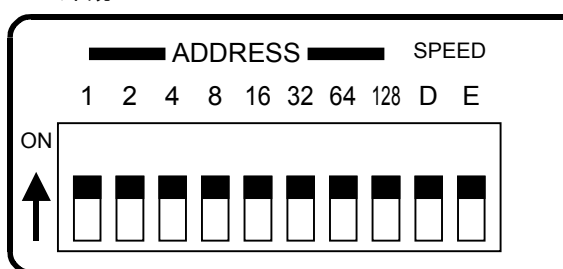
2. エニイワイヤバス設定(アドレス・通信速度)

●用途

本装置のエニイワイヤバスアドレスおよび通信速度を DIP SW にて設定します。

注 意

電源の入った状態では DIP SW を操作しないでください。
正常な動作ができなくなる恐れがあります。

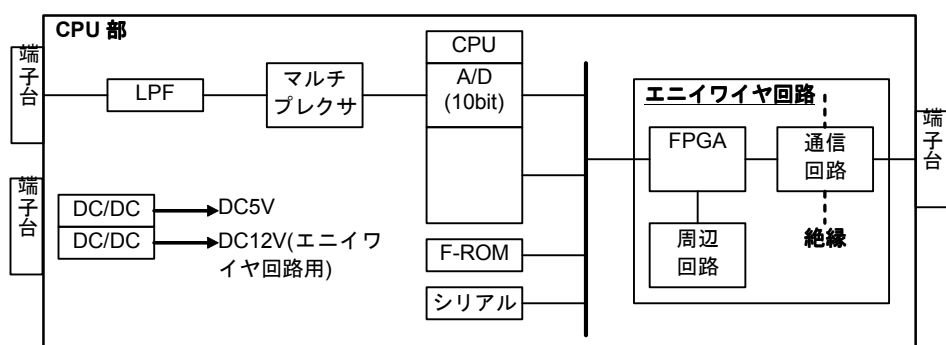
●DIP SW 外観

●アドレス： (1 装置で 4 アドレス占有)

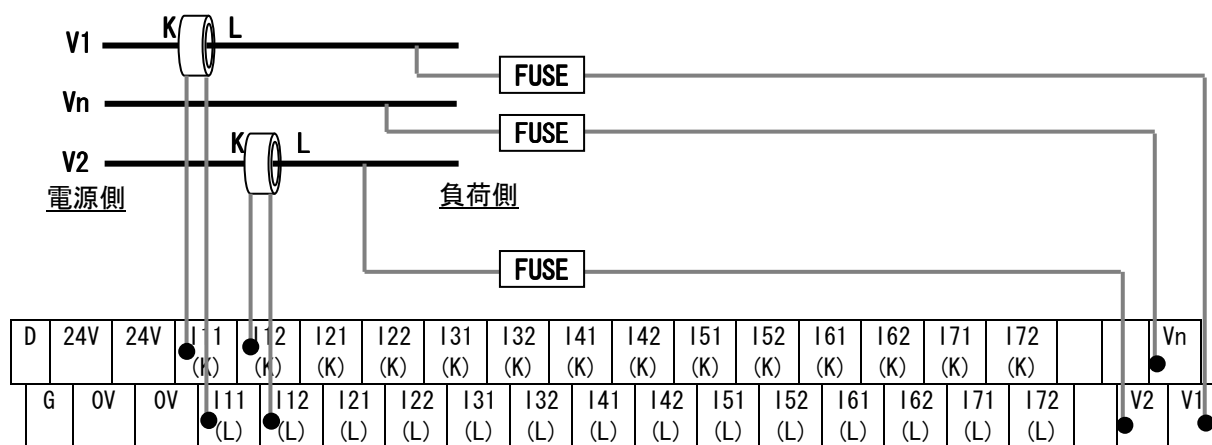
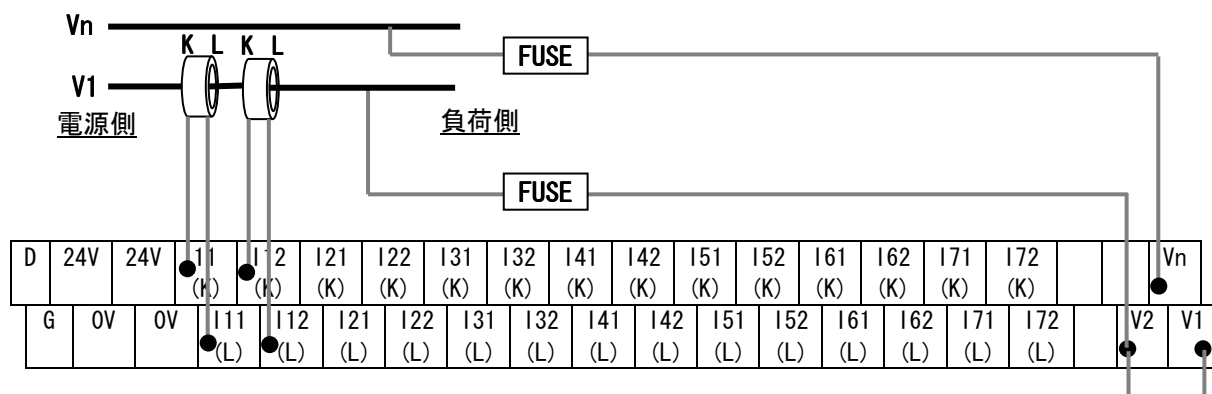
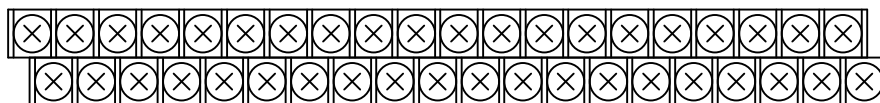
アドレス	DIP SW 番号							
	1	2	4	8	16	32	64	128
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
4	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
8	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
12	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
¦								
124	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF

●通信速度

通信速度	伝送距離	DIP SW 番号	
		D	E
7.8kHz	1km	OFF	OFF
15.6kHz	500m	OFF	ON
31.3kHz	200m	ON	OFF
52.5kHz	100m	ON	ON

3. ハードウェア仕様

■内部ブロック図

■接続回路

●単相３線回路で使用する場合

●単相２線回路で使用する場合

■端子台配列

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

No.	信号名	No.	信号名
20	D	30	I42(K)
0	G	10	I42(L)
21	24V	31	I51(K)
1	0V	11	I51(L)
22	24V	32	I52(K)
2	0V	12	I52(L)
23	I11(K)	33	I61(K)
3	I11(L)	13	I61(L)
24	I12(K)	34	I62(K)
4	I12(L)	14	I62(L)
25	I21(K)	35	I71(K)
5	I21(L)	15	I71(L)
26	I22(K)	36	I72(K)
6	I22(L)	16	I72(L)
27	I31(K)	37	空き
7	I31(L)	17	空き
28	I32(K)	38	空き
8	I32(L)	18	V2
29	I41(K)	39	Vn
9	I41(L)	19	V1

●シール表記

D	24V	24V	I11 (K)	I12 (K)	I21 (K)	I22 (K)	I31 (K)	I32 (K)	I41 (K)	I42 (K)	I51 (K)	I52 (K)	I61 (K)	I62 (K)	I71 (K)	I72 (K)			Vn
G	0V	0V	I11 (L)	I12 (L)	I21 (L)	I22 (L)	I31 (L)	I32 (L)	I41 (L)	I42 (L)	I51 (L)	I52 (L)	I61 (L)	I62 (L)	I71 (L)	I72 (L)		V2	V1

4. 測定仕様

■測定仕様(ハードウェア性能)

サンプリング周波数　1920Hz(60Hz)または 1600Hz(50Hz)の切り替え(遠隔設定可)

A/D 変換器　10bit

入力レンジ　電圧定格　100/200V のいずれか選択(遠隔設定可)
電流定格　60/120/200/300/500A を 2 回路毎に選択(遠隔設定可)

要素	F.S	分解能
電圧(定格 100/200V 共通)	240V(rms)	0.6629V(瞬時値)
電流(定格 60A)　標準	60A(rms)	0.1657A(瞬時値)
電流(定格 120A)	120A(rms)	0.3315A(瞬時値)
電流(定格 200A)	200A(rms)	0.5524A(瞬時値)
電流(定格 300A)	300A(rms)	0.8286A(瞬時値)
電流(定格 500A)	500A(rms)	1.3811A(瞬時値)

電力レンジ

	単相 2 線式	
レンジ	**100V**	**200V**
60A	7.200kW	14.400kW
120A	14.400kW	28.800kW
200A	24.000kW	48.000kW
300A	36.000kW	72.000kW
500A	60.000kW	120.000kW

■演算仕様

下記表中の「演算要素」で示された内容をサンプル毎に求め、1 サイクル毎に実効値として算出します。その実効値の 5 サイクル分の平均値を測定値としています。

要素名	演算要素
電圧	V1 V2
各電流	In1 (n = 1～7) In2 (n = 1～7)
各電力	Pn1 = V1×In1×cosϕ (n = 1～7) Pn2 = V2×In2×cosϕ (n = 1～7)

■演算式

1) 1 秒ごとに 5 サイクル分データの平均値を算出します。

電圧実効値＝$(V_{m-4}+V_{m-3}+V_{m-2}+V_{m-1}+V_{m})\div 5$

電流実効値＝$(I_{m-4}+I_{m-3}+I_{m-2}+I_{m-1}+I_{m})\div 5$

電力＝$(P_{m-4}+P_{m-3}+P_{m-2}+P_{m-1}+P_{m})\div 5$

2) 1 サイクルの実効値は下記の算出式です。

電圧：瞬時値の 2 乗値の平均値の平方根

$$\sqrt{\left\{(V_{n-31})^2+(V_{n-30})^2+\Lambda\Lambda\Lambda+(V_n)^2\right\}\div 32}$$

電流：瞬時値の 2 乗値の平均値の平方根

$$\sqrt{\left\{(I_{n-31})^2+(I_{n-30})^2+\Lambda\Lambda\Lambda+(I_n)^2\right\}\div 32}$$

電力：瞬時電圧×瞬時電流の平均値

$$\left\{(V_{n-31})\times(I_{n-31})+\Lambda\Lambda\Lambda+(V_n)\times(I_n)\right\}\div 32$$

■測定精度

周波数: 50±0.2Hz、60±0.2Hz、力率＝1、周囲温度: 23±5℃　クランプ CT 含まず

要素	精度
電圧	F.S±1.0%
電流	F.S±1.0%
電力	F.S±1.5%

■マスク機能

不用な演算結果を出力しないために、電圧、電流の入力が一定値以下になれば、出力値を 0 に固定する機能を有します。

電圧値	測定値が定格の 50%以下になれば、0V に固定します。
電流値	測定値が定格の 0.5%以下になれば、0A に固定します。
電力値	±(ビット重み×5 倍)の範囲で、0W に固定します。 また、該当する電圧または電流値がマスク時にも 0W に固定します。 「ビット重み」については、(→15 頁を参照してください。

■LED 点灯機能

各入力値が、マスク値より大きいときに点灯します。
各入力値が、マスク値以下のときに消灯します。
各入力値が、オーバーレンジのとき点滅します。

●単相 2 線 16 回路

5. エニイワイヤ値への変換

演算された測定値は、エニイワイヤバスにて送信するためにエニイワイヤ値へ変換されます。

送信するエニイワイヤ値　＝　測定値／ビット重み

注 意

測定値が、最小値未満もしくは最大値を超える場合は、オーバーフロー(8191)を出力します。

■電圧要素

	ビット重み	最小値	最大値	最大測定値
100V	0.1V	0	1200	120.0V
200V	0.1V	0	2400	240.0V

■電流要素

	ビット重み	最小値	最大値	最大測定値
60A	0.1A	0	600	60.0A
120A	0.1A	0	1200	120.0A
200A	0.1A	0	2000	200.0A
300A	0.1A	0	3000	300.0A
500A	0.1A	0	5000	500.0A

■電力要素

(電圧レンジ：100V)

	ビット重み	最小値	最大値	量子化最大値
60A	3W	0	2400	7.200kW
120A	5W	0	2880	14.400kW
200A	10W	0	2400	24.000kW
300A	10W	0	3600	36.000kW
500A	15W	0	4000	60.000kW

(電圧レンジ：200V)

	ビット重み	最小値	最大値	量子化最大値
60A	5W	0	2880	14.400kW
120A	10W	0	2880	28.800kW
200A	15W	0	3200	48.000kW
300A	20W	0	3600	72.000kW
500A	30W	0	4000	120.000kW

6. 通信仕様

■通信仕様：スレーブ(本体)→マスター

用途　　測定データを取得する場合に使用します。
エニイワイヤの入力ワードを使用します。

プロトコル　　エニイワイヤ準拠

データフォーマット
　測定モード　　要素番号(3 ビット)＋データ(13 ビット)
　設定モード　　要素番号(3 ビット)＋システム予約(2 ビット)＋データ(11 ビット)

データ更新間隔　　1 秒

測定モード　　現在の計測値を出力

設定モード　　現在の設定値を出力

《アドレス割付(測定モード時)》

測定 要素設定	要素番号	ワード 1	ワード 2	ワード 3	ワード 4
単相 2 線	0	電圧 V1	無効	電圧 V2	0
	1	電流 I11	電力（I11×V1）	電流 I12	電力（I12×V2）
	2	電流 I21	電力（I21×V1）	電流 I22	電力（I22×V2）
	3	電流 I31	電力（I31×V1）	電流 I32	電力（I32×V2）
	4	電流 I41	電力（I41×V1）	電流 I42	電力（I42×V2）
	5	電流 I51	電力（I51×V1）	電流 I52	電力（I52×V2）
	6	電流 I61	電力（I61×V1）	電流 I62	電力（I62×V2）
	7	電流 I71	電力（I71×V1）	電流 I72	電力（I72×V2）

《アドレス割付(設定モード時)》

・設定値の確認ができます。
・エニイワイヤの入力ワードを使用します。
・データ長は製品タイプに関係なく 2 ワード固定です。

注) 測定モードと設定モードの切り替えは、出力ワード側で行います

データフォーマット
設定モード　　　要素番号(3 ビット)＋システム予約(2 ビット)＋データ(11 ビット)

要素番号	システム予約	ワード 1	ワード 2
0	**0**	**1 固定**(設定モードを表す)	**1 固定**(設定モードを表す)
1	**0**	**商用周波数** (50Hz:**1** , 60Hz:**2**)	**I11,I12 の電流定格値** 本装置では標準は「8」です (120A:**3** , 200A:**4** ,300A:**5** , 500A:**6** , 60A:**8**)
2	**0**	**電圧定格値** (100V:**1** , 200V:**2**)	**I21,I22 の電流定格値**
3	**0**	**製品タイプ設定** 本装置では「2」に設定してください。 単相 2 線式電力 14 回路(4 ﾜｰﾄﾞ) :**2** 三相 3 線式電力 7 回路(2 ﾜｰﾄﾞ) :9 単相 3 線式電力 7 回路(2 ﾜｰﾄﾞ) :10 単相 2 線式電力 7 回路(2 ﾜｰﾄﾞ) :11	**I31,I32 の電流定格値**
4	**0**	0 固定	**I41,I42 の電流定格値**
5	**0**	0 固定	**I51,I52 の電流定格値**
6	**0**	0 固定	**I61,I62 の電流定格値**
7	**0**	0 固定	**I71,I72 の電流定格値**

■通信仕様：マスター→スレーブ(本体)

用途　遠隔から本体の初期設定を行う場合に使用します。
エニイワイヤの出力ワードを使用します。
データ長は製品タイプに関係なく 2 ワード固定です。

プロトコル　エニイワイヤ準拠

データフォーマット　要素番号(3 ビット)＋システム予約(2 ビット)＋データ(11 ビット)

データ更新間隔　エニイワイヤ更新間隔

アドレス割付

要素番号	システム予約	ワード 1	ワード 2
0	0	**1 固定**(設定モードを表す)	**1 固定**(設定モードを表す)
1	0	**商用周波数** (50Hz:**1** , 60Hz:**2**)	**I11,I12 の電流定格値** 本装置では標準は「8」です (120A:**3** , 200A:**4** ,300A:**5** , 500A:**6** , 60A:**8**)
2	0	**電圧定格値** (100V:**1** , 200V:**2**)	**I21,I22 の電流定格値**
3	0	**製品タイプ設定** 本装置では「2」に設定してください。 単相 2 線式電力 14 回路(4 ﾜｰﾄﾞ) :**2** 三相 3 線式電力 7 回路(2 ﾜｰﾄﾞ) :9 単相 3 線式電力 7 回路(2 ﾜｰﾄﾞ) :10 単相 2 線式電力 7 回路(2 ﾜｰﾄﾞ) :11	**I31,I32 の電流定格値**
4	0	無効	**I41,I42 の電流定格値**
5	0	無効	**I51,I52 の電流定格値**
6	0	無効	**I61,I62 の電流定格値**
7	0	無効	**I71,I72 の電流定格値**

7. 設定値の読み書き手順

■設定値：読み出し方法

① 設定モードに切り替えます。

② 要素番号 0 のデータ領域が 01H であることを確認します。

③ 入力ワードから現在の設定値を読み出します。(→16、17 ページ参照)

④ 測定モードに切り替えます。
・要素番号 0 のデータ領域が 01H でないことを確認してください。

■設定値：書き込み方法

① 設定モードに切り替えます。

② 要素番号 0 のデータ領域が 01H であることを確認します。

③ 入力ワードから現在の設定値を読み出します。(→16、17 ページ参照)

④ 変更したい要素にデータを書き込みます。(→18 ページ参照)
・この操作で、装置内部メモリ(EEPROM)に書き込みます。

⑤ 入力ワードから現在の設定値を読み出し、内容を確認します。
・1 秒程度待ってから読み出してください。
・設定間違いがあった場合や違う要素を設定する場合は、手順④に戻って再設定を行ってください。

⑥ 測定モードに切り替えます。
・自動的に新設定値で動作開始します。
・要素番号 0 のデータ領域が 01H でないことを確認してください。

8. 一般仕様

電源	DC24V(－10～＋15%)
消費電力	3.0W 以下
絶縁抵抗	
端子一括－ケース間	DC500V にて 20MΩ以上
耐電圧	
端子一括－ケース間	AC1000V 1 分間
電圧入力－ケース間	AC1500V 連続(2500V 1 分間)
使用温度	0～＋55℃
使用湿度	35～85%RH　非結露のこと
保存温度	－20～＋70℃

9. デフォルト設定表

出荷時の内部設定値のデフォルト設定表を下記に示します。
設定変更する場合は、(→19 ページ)の手順に従ってください。

	型式	**A40SW-J14PW1-3S-C60**
設定項目	**製品タイプ**	2
	商用周波数	60Hz
	電圧定格	100V
	I11,I12 の電流定格値	60A
	I21,I22 の電流定格値	60A
	I31,I32 の電流定格値	60A
	I41,I42 の電流定格値	60A
	I51,I52 の電流定格値	60A
	I61,I62 の電流定格値	60A
	I71,I72 の電流定格値	60A

取扱説明書　FF04349-002

エニイワイヤ対応電力センサ
A40SW-J14PW1-3S-C60
(電力 14 回路　単相２線　60A シャント内蔵品)
取扱説明書　FF04349-002